Le convertisseur AC-DC (CA- CC : alternatif-continu)

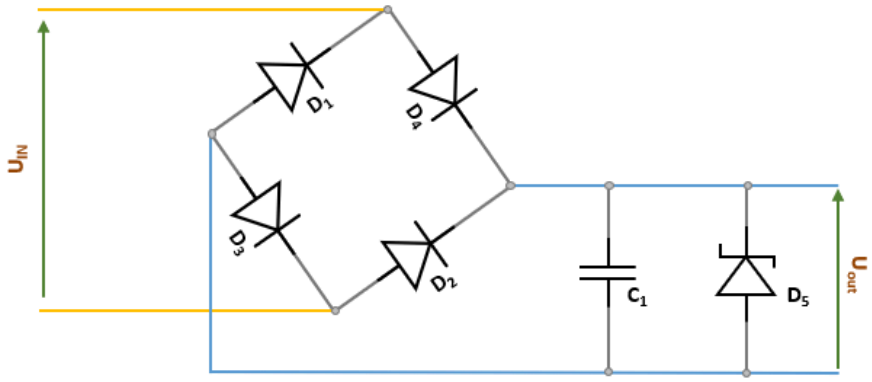
Durant cette activité de découverte, vous allez découvrir comment nous pouvons transformer un courant électrique alternatif en un courant électrique continu en utilisant le **pont de Graëtz** à base de 4 **diodes à jonction**. Vous allez modéliser à l'aide de la solution de simulation LTSpice, le pont de redresssement. Ensuite, on ajoutera un **condensateur** et une **diode zener** pour améliorer le signal à la sortie de notre convertisseur **AC-DC**.

Nous avons choisi comme référence de diode pour la création d'un pont de Graëtz, la diode **1N4007** dont les caractéristiques électroniques sont les suivantes:

- Le courant direct admissible continu maximum est de **1A**
- La tension inverse de crête répétitive est de **1000V**
- Le courant direct de surcharge non-répétitif de crête est de **30A**

Le schéma de base d'un convertisseur AC-DC

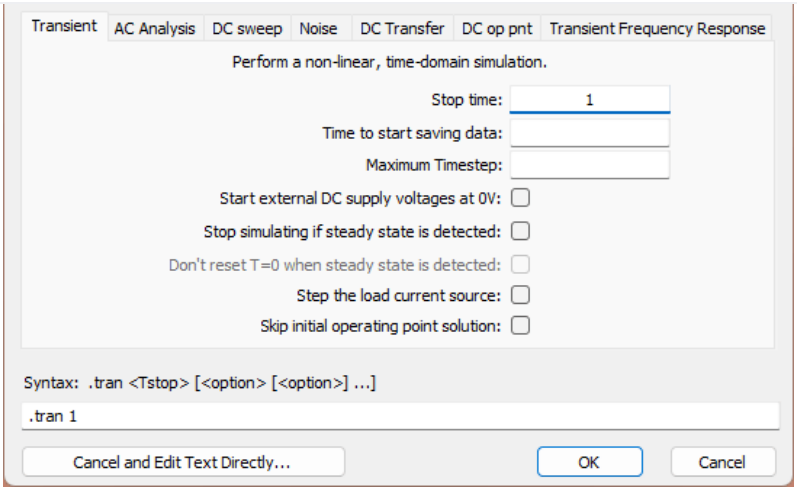
Pour réaliser ce convertisseur, nous allons modéliser le schéma ci-dessous sous la solution de simulation LTSpice:



Avant de lancer la simulation en mode simulation temporelle, configurons ensemble les différents composants de notre circuit; les **diodes**, le **condensateur** et la **diode zener** sous LTspice telle que:

- **D_1, D_2, D_3** et **D_4** = 1N4007
- **C_1** = 10µF
- **D_5** = UFZV9.1B

Ainsi, vous pouvez lancer la simulation sous LTspice tout en choisisant la commande **Transient** telle que le vous montre la fenêtre **"Edit simulation Command"** ci-dessous:

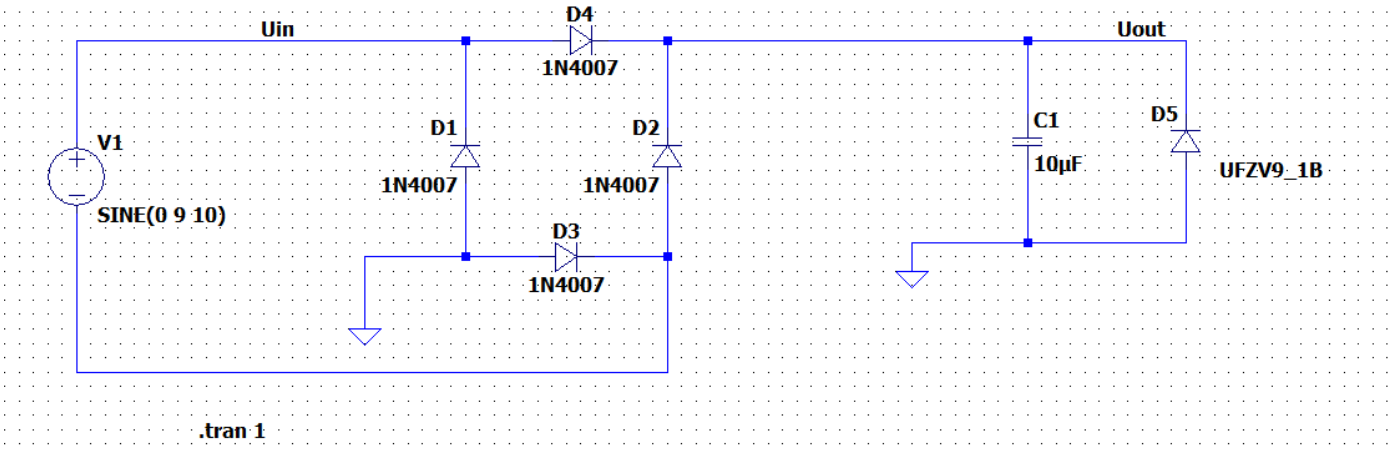


Ajoutez dans le même graphe, les deux traces V_{in}, V_{out} dans le même graphe. Qu'observez-vous ?

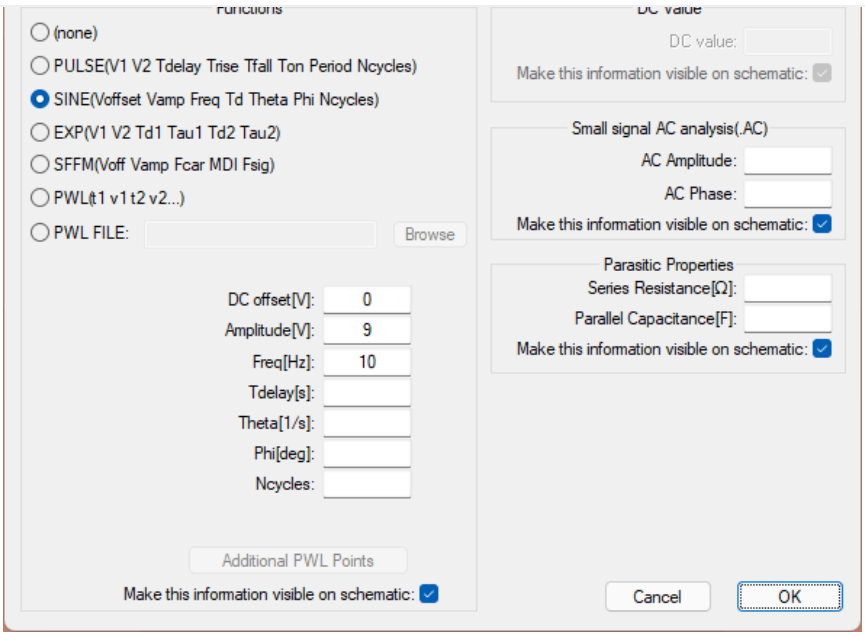
Réalisation et explication

Partie I : configuration et simulation

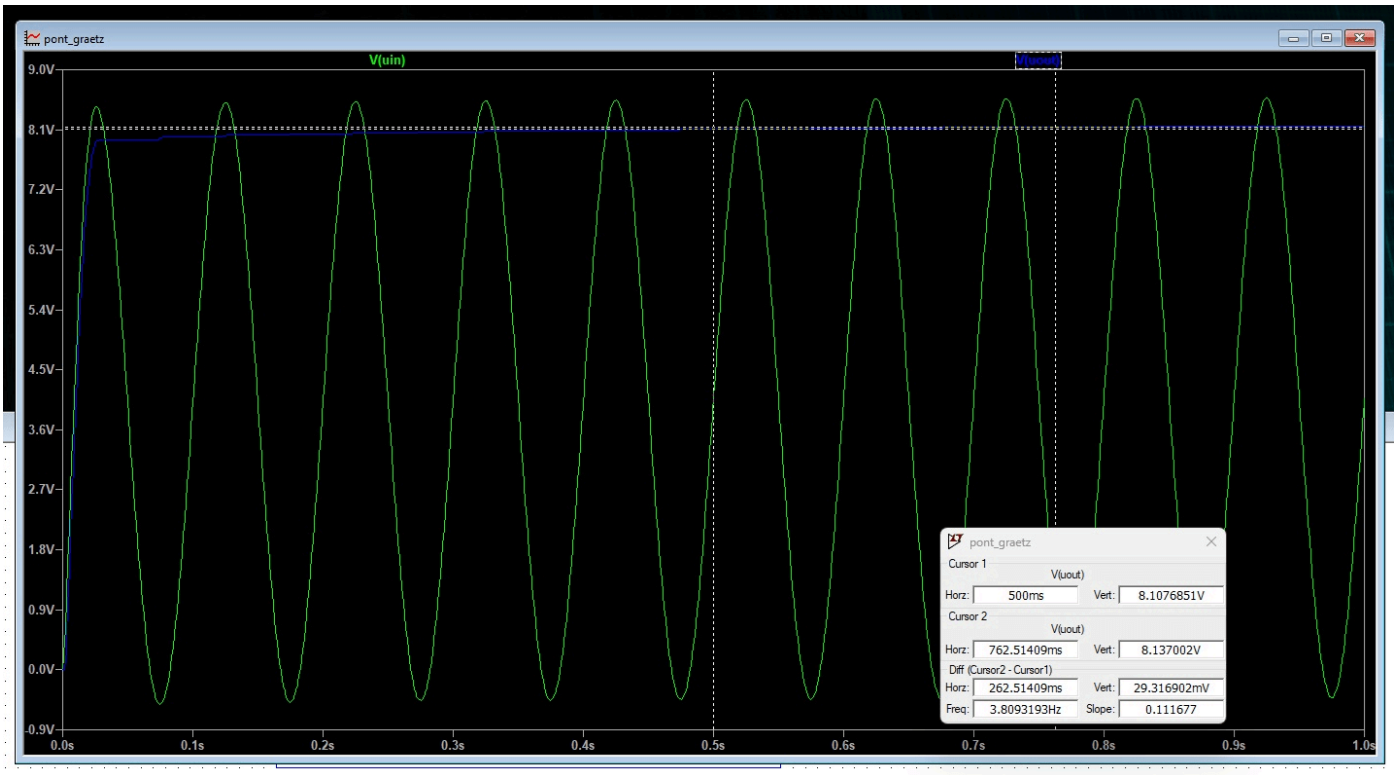
En suivant et en respectant l'annoncé de cet atelier, nous pouvons modéliser le schéma fourni sous LTspice comme suit :



Comme vous pouvez le constater, nous avons ajouté une source de tension V_1 dont la forme du **signal électrique** sera configurée à la valeur suivante : **SINE(0 9 10)**



Une fois vous avez correctement configurer les différents composant de notre circuit, nous pouvons lancer la simulation. Une fois le calcul est terminé, nous ajoutons les deux valeurs $\mathbf{U_{in}}$ et $\mathbf{U_{out}}$ dans une trace dans une même trace, comme le démontre la capture ci-dessous :



Partie II : analyse et constatations

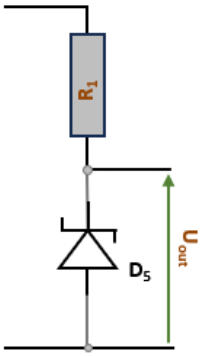
Si nous faisons avancer le curseur après avoir sélectionné le signal V(U_{out}), nous pouvons constater que la valeur de la tension de sortie varie à l'ordre de ≅ 8.1V. Cette valeur limite est une valeur caractéristique de notre diode zener **UFZV9.1B**

Si nous vérifions les caractéristiques de notre diode zener, nous pouvons lire ces deux informations :

- **Zener Voltage $V_{Z\ min}$** : 8.635V qui représente la $V_{Z\ min}$ soit le voltage minimal de la diode zener.
- **Zener Voltage $V_{Z\ max}$** : 9.106V qui représente la $V_{Z\ max}$ soit le voltage maximal de la diode zener.

$\mathbf{V_{z\ min}}$ et $\mathbf{V_{z\ max}}$ représentent la limite minimale et maximale de l'intervalle de fonctionnement de notre composant, appelé aussi le seuil de conduction de la diode zener. En effet, pour qu'une diode zener fonctionne, la tension d'entrée de la diode zener doit être supérieure à son seuil de conduction.

sera donc mesuré aux bornes de notre diode zener. Le schéma ci-dessous vous explique comment sera ce dernier étage :



Projets LTspice

Vous pouvez télécharger les différents fichiers de cet atelier au format projet LTspice intitulé convertisseur AC-DC à partir de notre espace **Github** :

- **https://github.com/ElectroRobot/convertisseur-AC-DC**